

NASKAH PUBLIKASI

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN SINGKONG
(*Manihot utilissima* Pohl) SEBAGAI
LARVASIDA *Aedes aegypti***



NOVI ERVINA

I11109009

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA**

2014

**LEMBAR PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI**

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN SINGKONG
(*Manihot utilissima* Pohl) SEBAGAI
LARVASIDA *Aedes aegypti***


TANGGUNG JAWAB YURIDIS MATERIAL PADA

NOVI ERVINA

I11109009

DISETUJUI OLEH

PEMBIMBING UTAMA



Liza Pratiwi, S.Far., M.Sc., Apt

NIP 198410082009122007

PEMBIMBING KEDUA



dr. Diana Natalia, M. Biomed

NIP 197912242008122002

PENGUJI PERTAMA



dr. Ita Armyanti

NIP 19811004 2008012011

PENGUJI KEDUA



dr. M. In'am Ilmiawan, M. Biomed

NIP 197910182006041002

MENGETAHUI,

DEKAN FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA



dr. Bambang Sri Nugroho, Sp.PD.

NIP 195112181978111001

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN SINGKONG
(*Manihot utilissima* Pohl) SEBAGAI
LARVASIDA *Aedes aegypti***

Novi Ervina¹; Liza Pratiwi²; Diana Natalia³

Intisari

Latar belakang. Demam Berdarah Dengue adalah penyakit virus yang sangat berbahaya karena dapat menyebabkan penderita meninggal dalam waktu yang sangat pendek (beberapa hari). Salah satu upaya dalam menanganinya antara lain dengan menggunakan larvasida. Daun singkong (*Manihot utilissima* Pohl) mengandung senyawa kimia saponin dan flavonoid yang diduga memiliki aktivitas larvasida. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak etanol daun singkong sebagai larvasida *Aedes aegypti*, mengetahui senyawa yang terkandung di dalam daun singkong, menentukan besar konsentrasi ekstrak etanol daun singkong yang memiliki aktivitas larvasida dengan LC₉₀ dan menganalisis perbandingan aktivitas larvasida ekstrak etanol daun singkong dengan temefos. **Metodologi.** Digunakan 1125 larva *Aedes aegypti* instar III/IV yang dibagi menjadi sembilan kelompok yaitu satu kelompok kontrol negatif (akuades), satu kelompok kontrol positif (temefos), dan tujuh kelompok perlakuan dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3% dan 3,5%, masing-masing kelompok berisi 25 larva. Penelitian ini dilakukan dengan lima kali pengulangan. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji *One Way Anova* yang dilanjutkan dengan uji *Tukey* dan untuk mengetahui nilai LC₉₀ digunakan Analisis Probit. **Hasil.** Ekstrak etanol daun singkong mempunyai aktivitas larvasida *Aedes aegypti* dengan nilai LC₉₀ 2,613% dan aktivitas larvasida ekstrak etanol daun singkong pada konsentrasi 3% dan 3,5% terhadap larva *Aedes aegypti* dibandingkan dengan temefos tidak terdapat perbedaan signifikan. **Kesimpulan.** Ekstrak etanol daun singkong mempunyai aktivitas larvasida *Aedes aegypti*.

Kata kunci: Ekstrak etanol, daun singkong, larvasida, *Aedes aegypti*

- 1) Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat
- 2) Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat
- 3) Departemen Parasitologi, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat

ETHANOL EXTRACT ACTIVITY TEST OF CASSAVA LEAVES (*Manihot utilissima* Pohl) AS *Aedes aegypti* LARVACIDE

Novi Ervina¹; Liza Pratiwi²; Diana Natalia³

Abstract

Background. Dengue Haemorrhagic Fever is a very dangerous virus disease because it can cause people die quickly (a few days). One of the efforts to overcome the disease is using larvacide. Cassava's leaves (*Manihot utilissima* Pohl) contain saponins and flavonoids that have larvacide activity. **Objective.** The purpose of this research is to know the activity of cassava's leaves ethanol extract as larvacide of *Aedes aegypti*, to know the compounds that contained in cassava's leaves, to determine concentration of cassava's leaves ethanol extract which has larvacide activity with LC_{90} , and to analyze larvacide activity comparison between cassava's leaves ethanol extract and temephos. **Methodology.** 1125 instar III/IV *Aedes aegypti* larvae were used for this experiment which divided into nine groups. The groups were one negative control group (aquades), one positif control group (temephos) and seven experimental groups with concentration of 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3% and 3,5%. Each group consist of 25 larvae. Each experiment was replicated five times. Mortality rate data was analyzed with One Way Anova Test and then continued with Tukey Test. Probit Analysis was used to know the value of LC_{90} . **Results.** Cassava's leaves ethanol extract has larvacide activity to *Aedes aegypti* with LC_{90} value at 2,613%. There is no significance difference of larvacide activity between cassava's leaves ethanol extract with concentration of 3% and 3,5% compared to temephos. **Conclusion.** Cassava's leaves ethanol extract has larvacide activity to *Aedes aegypti*.

Keywords: Ethanol extract, cassava's leaves, larvacide, *Aedes aegypti*

- 1) Medical School, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura, Pontianak, West Borneo
- 2) Pharmacy School, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura, Pontianak, West Borneo
- 3) Departement of Parasitology, Medical School, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura, Pontianak, West Borneo

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit virus yang sangat berbahaya karena dapat menyebabkan penderita meninggal dalam waktu yang sangat pendek (beberapa hari).¹ Penyakit ini dapat menyerang semua orang dan dapat mengakibatkan kematian, serta sering menimbulkan wabah.² Demam Berdarah Dengue disebabkan oleh virus Dengue dari kelompok Arbovirus B, yaitu *arthropod-borne virus* atau virus yang ditularkan oleh artropoda.³ Vektor utama DBD adalah *Aedes aegypti* yang sudah tersebar luas di seluruh Indonesia.¹

Penyakit DBD merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat di Indonesia karena jumlah penderitanya cenderung meningkat, penyebarannya semakin luas, dan masih banyak terdapat daerah endemik.³ Pada tahun 2009, terjadi peningkatan kasus DBD yang sangat tajam di Kota Pontianak dan sudah dalam kategori kejadian luar biasa. Angka kematian DBD paling tinggi terjadi pada tahun 2008 dengan persentase kematian sebanyak 7% dari 282 kasus DBD dan pada tahun 2009 persentase kematian sebanyak 1,8% dari 3842 kasus DBD, sedangkan pada tahun 2011 persentase kematian sebanyak 1,3% dari 160 kasus DBD. Angka Bebas Jentik Nyamuk (ABJ) adalah faktor utama yang mempengaruhi meningkatnya kasus DBD. Angka Bebas Jentik Nyamuk di Kota Pontianak pada tahun 2011 adalah sebesar 62,66%, angka tersebut masih jauh di bawah angka target nasional yaitu 95%.⁴

Salah satu metode untuk membatasi penyebaran DBD yaitu dengan menggunakan larvasida. Larvasida merupakan golongan dari insektisida yang dapat membunuh larva.⁵ Larvasida yang sering digunakan di Indonesia adalah temefos. Pada tahun 1980, temefos 1% (abate) ditetapkan sebagai bagian dari program pemberantasan massal *Aedes aegypti* di Indonesia.⁶ Penggunaan temefos yang berulang dapat menyebabkan munculnya resistensi dari berbagai macam spesies nyamuk yang menjadi vektor penyakit.⁷ Laporan resistensi larva *Aedes aegypti*

terhadap temefos sudah ditemukan di beberapa negara, seperti Brazil, Bolivia, Argentina, Kuba, French Polynesia, Karibia, dan Thailand.⁶

Berdasarkan hal tersebut, maka dibutuhkan suatu usaha untuk mendapatkan bahan alternatif, misalnya bahan dari tumbuhan. Larvasida alami merupakan salah satu sarana pengendalian hama alternatif yang layak dikembangkan karena senyawa larvasida dari tumbuhan mudah terurai di lingkungan, tidak meninggalkan residu di udara, air, dan tanah serta relatif lebih aman.⁸ Salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai larvasida alami yaitu tanaman singkong. Daun singkong memiliki kandungan kimia yaitu saponin dan flavonoid.⁹ Berdasarkan hasil penelitian Asiah *et al.*, saponin yang terkandung di dalam daun rambutan memiliki aktivitas sebagai larvasida terhadap larva *Aedes aegypti*. Konsentrasi ekstrak daun rambutan yang digunakan dalam penelitian tersebut yaitu 0,025%, 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,4%, dan 0,8%.¹⁰ Flavonoid bersifat toksik terhadap larva *Aedes aegypti*.¹¹ Senyawa-senyawa yang terkandung di dalam daun singkong, yaitu saponin dan flavonoid diduga dapat memberikan efek larvasida. Hal inilah yang menjadi dasar penelitian tanaman ini untuk diteliti aktivitasnya sebagai larvasida *Aedes aegypti*.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun singkong. Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva *Aedes aegypti* instar III/IV. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu etanol 70% (teknis), akuades, kloroform, HCl, pereaksi Mayer, Mg, FeCl₃ 1%, temefos 1%, dan pakan ikan.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu desikator, cawan penguap, pipet tetes, pipet ukur, bejana maserasi, corong kaca, kertas saring, kertas label, *rotary evaporator* (Eyela[®]), *beaker glass* (Pyrex[®]),

oven (Memmert®), *waterbath*, wadah plastik, neraca analitik, timbangan, gelas ukur, pengaduk kaca, gelas Erlenmeyer, gelas krusibel, sendok *stainless*, tabung reaksi, plastik transparan, kain kasa, *aluminium foil*, *stopwatch*, termometer, dan pHmeter.

Metode

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimental dengan *post test only control group design*. Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun singkong. Daun singkong yang diambil adalah daun singkong yang berwarna hijau sedang yaitu yang tidak terlalu muda dan tidak terlalu tua, dalam keadaan segar dan yang baik. Tahapan pengolahan daun singkong yaitu sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan menggunakan oven dengan suhu 40°C selama 24 jam, sortasi kering, pengemasan, dan penyimpanan.

Sebanyak 400 gram simplisia daun singkong diekstraksi dengan teknik maserasi menggunakan pelarut etanol 70%, pelarut diganti setiap 24 jam sampai maserat yang didapat jernih. Pengadukan dilakukan tiga kali sehari.¹² Kemudian, dilakukan pemekatan dengan *rotary evaporator* dengan suhu 40°C dan kecepatan 150 rpm. Ekstrak hasil evaporasi diuapkan kembali menggunakan *waterbath* pada suhu 40°C hingga didapatkan ekstrak kental. Pemeriksaan karakteristik simplisia meliputi penetapan susut pengeringan dan uji fitokimia. Uji fitokimia yang dilakukan adalah uji alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, triterpenoid, dan tanin.

Populasi penelitian ini adalah larva *Aedes aegypti* yang dikembangbiakkan peneliti dari telur yang berasal dari Laboratorium Entomologi Dinas Kesehatan Surabaya. Telur *Aedes aegypti* ditetaskan di dalam wadah plastik berisi akuades sampai menjadi larva instar III/IV.

Pada uji aktivitas larvasida digunakan sembilan *beaker glass* sebagai wadah. Setiap gelas diisi dengan 100 ml larutan yang akan diujikan. Pada uji ini digunakan sembilan kelompok, yaitu satu kelompok sebagai kontrol negatif (menggunakan akuades), satu kelompok sebagai kontrol positif

(menggunakan temefos 1%), dan tujuh kelompok perlakuan dengan konsentrasi yang berbeda-beda yaitu 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, dan 3,5%. Kemudian, masukkan 25 larva *Aedes aegypti* ke dalam masing-masing gelas. Dilakukan replikasi sebanyak lima kali. Setelah 24 jam, dihitung jumlah larva yang mati dan yang hidup. Larva yang hampir mati dihitung dan ditambahkan ke larva yang mati untuk dihitung pada persentase mortalitas. Larva yang mati merupakan larva yang tidak menunjukkan pergerakan ketika diperiksa dengan jarum pada *siphon* atau daerah servikalnya. Larva yang hampir mati adalah larva yang tidak mampu naik ke permukaan atau tidak menunjukkan karakteristik reaksi menyelam jika air diganggu.¹³

Data yang diperoleh diuji normalitas datanya dengan uji *Kolmogorov Smirnov* dan dilanjutkan dengan uji homogenitas varians. Kemudian, data diuji menggunakan *One Way Anova* dan dilanjutkan dengan uji *Tukey*. Analisis Probit digunakan untuk mengetahui nilai LC_{90} .

HASIL

Tanaman singkong yang dideterminasi merupakan spesies *Manihot utilissima* Pohl. Ekstrak etanol daun singkong yang diperoleh adalah sebanyak 77,2 gram berwarna hijau kehitaman. Hasil pemeriksaan penetapan susut pengeringan yang diperoleh yaitu sebesar 24,66% yang menunjukkan bahwa ekstrak tersebut adalah ekstrak kental. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun singkong positif mengandung senyawa saponin dan flavonoid yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji fitokimia ekstrak etanol daun singkong

Uji	Hasil	Keterangan
Alkaloid	Tidak terbentuk endapan kuning	-
Flavonoid	Terbentuk warna kuning	+
Saponin	Terbentuk busa yang menetap selama 10 menit	+
Steroid	Tidak terbentuk warna merah di bawah lapisan kloroform	-
Triterpenoid	Tidak terbentuk warna merah kecoklatan antar permukaan	-
Tanin	Tidak terbentuk warna coklat kehijauan atau biru kehitaman	-

Keterangan:

tanda (+) menunjukkan terdapat senyawa dalam ekstrak

tanda (-) menunjukkan tidak terdapat senyawa dalam ekstrak

Hasil pengukuran suhu dan pH larutan uji dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran suhu dan pH larutan uji

Kelompok perlakuan	Suhu (°C)		pH	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir
K(-)	27,5	27,5	7	7
K(+)	27,5	27,5	7	7
K1	27,5	27,5	6,8	6,8
K2	27,5	27,5	6,7	6,7
K3	27,5	27,5	6,5	6,5
K4	27,5	27,5	6,4	6,4
K5	27,5	27,5	6,3	6,3
K6	27,5	27,5	6,3	6,3
K7	27,5	27,5	6,2	6,2

Hasil uji aktivitas larvasida ekstrak etanol daun singkong terhadap larva *Aedes aegypti* dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil uji aktivitas larvasida

Kelompok perlakuan	Total larva uji	Jumlah mortalitas larva <i>Aedes aegypti</i> pada setiap replikasi					Rata-rata mortalitas larva	Mortalitas larva (%)
		R1	R2	R3	R4	R5		
K(-)	25	0	0	0	0	0	0	0
K(+)	25	25	25	25	25	25	25	100
K1	25	3	3	4	4	5	3,8	15,2
K2	25	7	8	8	9	8	8	32
K3	25	14	15	13	13	14	13,8	55,2
K4	25	18	18	18	17	19	18	72
K5	25	20	21	21	22	21	21	84
K6	25	25	24	23	24	24	24	96
K7	25	25	25	25	25	25	25	100

Keterangan:

K(-) : kontrol negatif (akuades 100 ml)

K(+): kontrol positif (temefos 1% dengan konsentrasi 0,01%)

K1 : ekstrak etanol daun singkong dengan konsentrasi 0,5%

K2 : ekstrak etanol daun singkong dengan konsentrasi 1%

K3 : ekstrak etanol daun singkong dengan konsentrasi 1,5%

K4 : ekstrak etanol daun singkong dengan konsentrasi 2%

K5 : ekstrak etanol daun singkong dengan konsentrasi 2,5%

K6 : ekstrak etanol daun singkong dengan konsentrasi 3%

K7 : ekstrak etanol daun singkong dengan konsentrasi 3,5%

Hasil uji aktivitas larvasida di atas menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak etanol daun singkong terkecil yang menimbulkan efek larvasida yaitu 0,5% dengan mortalitas larva sebesar 15,2% dan pada konsentrasi terbesar yaitu 3,5% memiliki nilai mortalitas larva sebesar 100%. Pada hasil dapat dilihat bahwa pada kelompok kontrol negatif tidak didapatkan

adanya larva yang mati sedangkan pada kontrol positif kematian larva sebesar 100%.

Berdasarkan hasil Analisis Probit diperoleh nilai LC_{90} dari ekstrak etanol daun singkong sebesar 2,613%. Hasil uji *Kolmogorov Smirnov* memiliki nilai $p > 0,05$. Hasil uji homogenitas varians memiliki nilai signifikan $p = 0,436$ ($p > 0,05$). Hasil uji *One Way Anova* dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) menyatakan bahwa nilai signifikan $p = 0,000$.

Hasil uji *Tukey* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada hampir semua konsentrasi ekstrak etanol daun singkong, tetapi tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara konsentrasi 3% dan 3,5%. Hasil uji *Tukey* antara kontrol positif dan kelompok perlakuan menunjukkan bahwa antara kontrol positif dan kelompok perlakuan dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, dan 2,5% terdapat perbedaan yang signifikan, tetapi antara kontrol positif dan kelompok perlakuan dengan konsentrasi 3% dan 3,5% tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji aktivitas larvasida dapat dilihat bahwa semakin tinggi tingkat konsentrasi, semakin tinggi pula aktivitas larvasida ekstrak etanol daun singkong yang ditandai dengan semakin banyaknya jumlah larva yang mati. Hal ini sesuai dengan pendapat Adam dalam Asiah *et al.* yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi larvasida yang diberikan maka semakin tinggi pula rerata kematian larva *Aedes aegypti*. Hubungan antara konsentrasi ekstrak etanol daun singkong dengan mortalitas ini diduga berkaitan dengan beban racun yang terdapat dalam larva. Larva yang mendapat konsentrasi racun yang tinggi memiliki kerja yang lebih cepat untuk mematikan larva apabila dibandingkan dengan larva yang mendapat perlakuan dengan konsentrasi yang lebih rendah.^{10,14}

Berdasarkan hasil Analisis Probit didapatkan nilai LC_{90} sebesar 2,613%. Hal ini berarti bahwa konsentrasi 2,613% merupakan konsentrasi yang dapat menyebabkan mortalitas 90% hewan uji yaitu larva *Aedes aegypti*. Hasil uji *Kolmogorov Smirnov* memiliki nilai $p > 0,05$ artinya data berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas varians memiliki nilai signifikan $p = 0,436$ ($p > 0,05$). Hal ini berarti bahwa data memiliki varians yang homogen. Hasil uji *One Way Anova* menyatakan bahwa nilai signifikan $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara berbagai konsentrasi ekstrak etanol daun singkong dengan mortalitas larva *Aedes aegypti*.

Berdasarkan hasil uji *Tukey* dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada hampir semua konsentrasi ekstrak etanol daun singkong karena nilai $p < 0,05$, tetapi tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara konsentrasi 3% dan 3,5% karena nilai $p = 0,294$ ($p > 0,05$). Hal tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun singkong dengan konsentrasi 3% dan 3,5% memiliki aktivitas larvasida yang sama. Berdasarkan hasil uji *Tukey* antara kontrol positif dan kelompok perlakuan dapat diketahui bahwa antara kontrol positif dan kelompok perlakuan dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, dan 2,5% terdapat perbedaan yang signifikan karena nilai $p < 0,05$, tetapi antara kontrol positif dan kelompok perlakuan dengan konsentrasi 3% dan 3,5% tidak terdapat perbedaan yang signifikan karena nilai $p > 0,05$. Hal tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi 3% dan 3,5% memiliki aktivitas larvasida yang setara dengan kontrol positif.

Kandungan daun singkong yang diduga berperan dalam kematian larva adalah saponin dan flavonoid. Saponin dan flavonoid yang terkandung dalam ekstrak biji duku (*Lansium domesticum*) bersifat larvasida terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.¹⁵ Bandotan (*Ageratum conyzoides* L) mempunyai potensi sebagai insektisida hayati karena mengandung senyawa-senyawa toksik di antaranya saponin dan flavonoid.¹¹ Berdasarkan penelitian Andriani, dandang gendis

mengandung alkaloid, saponin, terpenoid, flavonoid, dan minyak atsiri dimana senyawa-senyawa tersebut diduga dapat berfungsi sebagai insektisida.¹⁶ Berdasarkan penelitian Ardianto dalam Haditomo, ekstrak bunga cengkeh yang mengandung saponin dan flavonoid dapat membunuh larva *Aedes aegypti* L.^{17,18}

Saponin dapat mengikat sterol bebas dalam pencernaan makanan dimana sterol berperan sebagai prekursor hormon ecdison. Hormon ini berperan dalam merangsang pertumbuhan dan menyebabkan epidermis menyekresikan suatu kutikula baru yang menyebabkan dimulainya proses pengelupasan kulit, sehingga dengan menurunnya jumlah sterol bebas maka proses penggantian kulit pada serangga akan terganggu.^{19,20}

Saponin dapat masuk ke tubuh larva melalui mulut larva (termakan larva). Saponin mempunyai mekanisme kerja dapat menurunkan aktivitas enzim protease dan penyerapan makanan.²¹ Hal tersebut dapat menyebabkan energi untuk pertumbuhan larva menjadi berkurang sehingga pertumbuhan larva terhambat dan akhirnya mati.

Di dalam sistem saraf serangga, antara neuron dengan sel-sel lain termasuk sel otot terdapat celah sinaps. Asetilkolin berfungsi untuk mengantarkan impuls dari sel saraf ke sel otot melalui sinaps. Setelah impuls diantarkan, proses penghantaran impuls dihentikan oleh enzim asetilkolinesterase, dimana asetilkolin dipecah menjadi asetil ko-A dan kolin, sehingga sinaps menjadi kosong kembali dan dapat mengantarkan impuls berikutnya. Saponin menghambat kerja enzim asetilkolinesterase, sehingga terjadi penumpukan asetilkolin dan terjadi kekacauan sistem penghantaran impuls. Hal ini menyebabkan otot akan tetap berkontraksi sampai kelelahan, selanjutnya terjadi kelumpuhan dan dapat menyebabkan kematian. Pada larva kematiannya disebabkan karena terjadi kelumpuhan pada otot pernapasan sehingga larva tidak dapat bernafas dan akhirnya mati. Larva *Aedes aegypti* yang mendapatkan perlakuan terlihat mengalami paralisis dan selanjutnya terjadi kematian, ditandai dengan tubuh yang apabila disentuh terasa lunak dan lemas.^{22,23}

Flavonoid merupakan senyawa pertahanan tumbuhan yang bersifat toksik.¹⁹ Flavonoid bekerja sebagai racun pernapasan. Flavonoid masuk ke dalam tubuh larva melalui sistem pernapasan yang dapat menyebabkan kerusakan pada sistem pernapasan sehingga mengakibatkan larva tidak bisa bernapas dan akhirnya mati. Posisi tubuh larva yang berubah dari normal disebabkan oleh senyawa flavonoid akibat cara masuknya yang melalui *siphon* sehingga mengakibatkan kerusakan sehingga larva harus mensejajarkan posisinya dengan permukaan air untuk mempermudah dalam mengambil oksigen.²⁴

Flavonoid memiliki cara kerja menghambat daya makan larva (*antifeedant*) yaitu dengan menghambat reseptor perasa pada daerah mulut larva yang akan mengakibatkan larva gagal mendapatkan stimulus rasa, sehingga larva tidak mampu mengenali makanan yang ada di sekitarnya.²⁵ Aktivitas makan yang rendah pada larva menyebabkan energi untuk perkembangan larva menjadi berkurang sehingga proses pertumbuhan juga terhambat.

Kelebihan larvasida ekstrak etanol daun singkong adalah memiliki dua senyawa kimia yaitu saponin dan flavonoid yang memiliki berbagai cara kerja dalam mematikan larva. Hal ini memungkinkan larva tidak mudah menjadi resisten karena kemampuan larva membentuk sistem pertahanan tubuh terhadap beberapa senyawa yang berbeda secara bersamaan lebih kecil daripada senyawa insektisida tunggal. Selain itu, larvasida ekstrak etanol daun singkong merupakan larvasida alami yang mudah terurai di lingkungan sehingga tidak meninggalkan residu di lingkungan dan ekstrak etanol daun singkong aman untuk digunakan karena sudah dilakukan uji toksisitas akut. Berbeda dengan larvasida sintetik temefos yang hanya memiliki satu cara dalam mematikan larva yaitu dengan menghambat kerja enzim asetilkolinesterase sehingga dikhawatirkan akan terjadi resistensi. Selain itu, penggunaan larvasida sintetik yang berulang dapat meninggalkan residu yang dapat mencemari lingkungan.

Dengan demikian, penelitian ini telah dapat membuktikan bahwa ekstrak etanol daun singkong memiliki aktivitas sebagai larvasida *Aedes aegypti*. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun singkong dapat digunakan sebagai larvasida, terutama untuk mengendalikan larva *Aedes aegypti* penyebab penyakit DBD.

KESIMPULAN

1. Ekstrak etanol daun singkong (*Manihot utilissima* Pohl) memiliki aktivitas sebagai larvasida *Aedes aegypti*.
2. Senyawa yang terkandung di dalam daun singkong (*Manihot utilissima* Pohl) adalah saponin dan flavonoid yang diduga memiliki aktivitas sebagai larvasida.
3. Konsentrasi ekstrak etanol daun singkong (*Manihot utilissima* Pohl) yang memiliki aktivitas sebagai larvasida dengan LC₉₀ adalah 2,613%.
4. Aktivitas larvasida ekstrak etanol daun singkong (*Manihot utilissima* Pohl) pada konsentrasi 3% dan 3,5% dibandingkan dengan aktivitas larvasida kontrol positif (temefos) tidak terdapat perbedaan signifikan.

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai cara pengolahan daun singkong yang lebih aplikatif sebagai larvasida sehingga dapat dimanfaatkan secara luas oleh masyarakat.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai metabolit sekunder yang berpotensi sebagai larvasida dengan mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa yang terdapat dalam ekstrak etanol daun singkong.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas larvasida ekstrak etanol daun singkong terhadap larva nyamuk yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

1. Gandahusada S, Ilahude HD, Witapribadi. Parasitologi Kedokteran. Jakarta: FKUI; 2006. Hal. 221-224; 267-268.
2. Soegijanto S. Demam Berdarah Dengue, Edisi Kedua. Surabaya: Airlangga University Press; 2008. Hal. 1; 36; 247-257.
3. Widoyono. Penyakit Tropis: epidemiologi, penularan, pencegahan dan pemberantasannya., Jakarta: Gelora Aksara Pratama; 2011. Hal. 71-79.
4. Dinkes Kota Pontianak. Profil Dinas Kesehatan Kota Pontianak Tahun 2011. Pontianak: Dinkes Kota Pontianak; 2011. Hal. 30-35.
5. Rumengan AP. Uji Larvasida Nyamuk (*Aedes aegypti*) dari Ascidian (*Didemnum molle*). Jurnal Perikanan dan Kelautan. 2010; 6(2): 83-86.
6. Daniel. Ketika Larva dan Nyamuk Dewasa Sudah Kebal terhadap Insektisida. Farmacia. 2008; 7: 7.
7. US EPA. Temephos Facts. 2001. <http://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi?Dockkey=200005E5.PDF> (Diakses 8 November 2012).
8. Astuti EP, Riyadhi A, Ahmadi NR. Efektivitas Minyak Jarak Pagar sebagai Larvasida, Anti-Oviposis dan Ovisida terhadap Larva Nyamuk *Aedes albopictus*. Bul. Littro. 2011; 22(1): 44-53.
9. Miladiyah I, Dayi F, Desrini S. Analgesic Activity of Ethanolic Extract of *Manihot esculenta* Crantz Leaves in Mice. Universa Medicina, 2011; 30(1): 3-10.
10. Asiah S, Gama TA, Ambarwati. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Rambutan (*Nephelium lapparaceum* L.) terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III. Jurnal Kesehatan. 2009; 2(2): 103-114.
11. Moehammadi N. Potensi Biolarvasida Ekstrak *Ageratum conyzoides* Linn. dan Daun *Saccopetalum horsfieldii* Benn. terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. Berk. Penel. Hayati. 2005; 10: 1-4.
12. Ansel CH. Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi, Edisi Keempat. Jakarta: UI Press; 2005. Hal. 605-619.

13. WHO. Guidelines for Laboratory and Field Testing of Mosquito Larvicides. WHO; 2005. Hal. 1-41.
14. Adam. Uji Toksisitas Ekstrak Biji Srikaya (*Annona squamosa* Linn) terhadap Larva *Aedes aegypti*. Tesis. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada; 2005.
15. Nurcahyati S. Efektivitas Ekstrak Daun Mojo (*Aegle marmelos* L.) terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III. Skripsi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah; 2008.
16. Andriani A. Uji Potensi Larvasida Fraksi Ekstrak Daun *Clinacanthus nutans* L. terhadap Larva Instar III Nyamuk *Aedes aegypti*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor; 2008.
17. Ardianto T. Pengaruh Ekstrak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L. Skripsi. Surakarta: Universitas Sebelas Maret; 2008.
18. Haditomo I. Efek Larvasida Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap *Aedes aegypti* L. Skripsi. Surakarta: Universitas Sebelas Maret; 2010.
19. Sudrajat, Susanto D, A. Rahmat. Daya Racun Ekstrak Daun Sirih Hutan (*Piper aduncum* LINN.) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. Bioprospek. 2010; 7(1): 90-94.
20. Lukman A. Peran Hormon dalam Metamorfosis Serangga. Biospesies. 2009; 2(1): 42-45.
21. Pratama BA, Astuti D, Ambarwati. Pemanfaatan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) sebagai Larvasida Alami. Jurnal Kesehatan. 2009; 2(2): 115-124.
22. Sanjaya Y, Safaria T. Toksisitas Racun Laba-laba *Nephila* sp. pada Larva *Aedes aegypti* L. Biodiversitas. 2006; 7(2): 191-194.
23. Wardhana AH, Diana N. Aktivitas Biolarvasidal Ekstrak Metanol Daun Kipahit (*Tithonia diversifolia*) terhadap Larva Lalat *Chrysomya bezziana*. JITV. 2014; 19(1): 43-51.

24. Cania BE, Setyaningrum E. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. Medical Journal of Lampung University. 2013; 2(4): 52-60.
25. Tjokropranoto R, Evacuasiany E, Saputro NA. Efektivitas Infusa Herba Beluntas (*Plucea indica* L.) sebagai Larvasida terhadap Larva Nyamuk *Aedes* sp. Medika Planta. 2010; 1(2): 75-80.

Lampiran Surat Lolos Kaji Etik

Nomor : 045 /ETIK/MRU/2013

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK ETHICAL – CLEARANCE

Bagian Etika Penelitian Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura dalam upaya melindungi kesejahteraan hewan coba subyek penelitian kedokteran dan kesehatan, telah mengkaji dengan teliti protokol penelitian berjudul :
Ethics of Medicine Research Unit of the Faculty of Medicine University of Tanjungpura, with regards of the animal welfare in medical and health research, has carefully reviewed the proposal entitled :

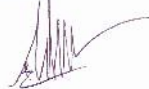
Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Singkong (*Manihot esculenta* Crantz.) sebagai Larvasida terhadap Larva *Aedes Aegypti*

Peneliti utama : Novi Ervina
Name of the principal investigator 111109009

Nama institusi : Program Studi Pendidikan Kedokteran
Name of institution Fakultas Kedokteran Untan

dan telah menyetujui protokol penelitian tersebut di atas.
and approved the above mentioned proposal.

Pontianak, 03 Juli 2013
Pengkaji
Reviewer



Agustina Arundina T.T, S.Gz.MPII
NIP. 19820803 200912 2003